

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-333617

(43)Date of publication of application : 22.12.1995

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/1335

G02F 1/139

(21)Application number : 06-121630

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 03.06.1994

(72)Inventor : HISATAKE YUZO
SATOU MAKIKO
ISHIKAWA MASAHIRO
OYAMA TAKESHI
HADO HITOSHI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

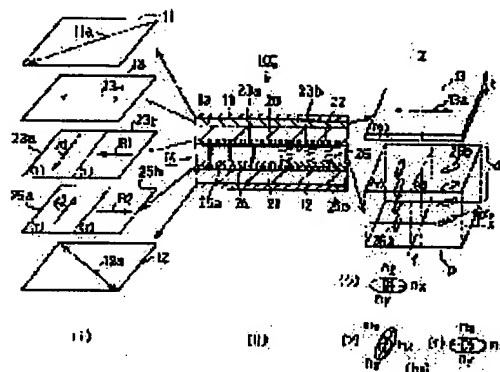
(57)Abstract:

PURPOSE: To improve coloration and dependency upon visual angles by arranging a phase difference plate having an optical axis between at least one polarizing plates and a liquid crystal cell.

CONSTITUTION: The liquid crystal cell 14 and the phase difference plate 13 having the optical axis in the plane direction of the element are arranged between two sheets of the polarizing plates 11 and 12.

The liquid crystal cell 14 forms plural pixels and the respective pixels respectively consist of two regions (a), (b). The orientation directions of both cell substrates of the respective regions are parallel and intersect orthogonally with the orientation direction of the other region. The rubbing direction of the one region is arranged in parallel with the optical axis 13a of the phase difference plate.

The retardation value of the phase difference plate is set at 255 to 295 μ m and the refractive index anisotropy Δn of the liquid crystals of the liquid crystal cell is set at 255 to 295 μ m.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3292591

[Date of registration]

29.03.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(5)Int-CL*	識別記号	庁内整理番号	PI	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1337			
	1/1385			
	1/139			
			G 0 2 F	1/ 137 5 0 5
(21)出願番号	特願平6-121(530)	(71)出願人	000003078	
			株式会社東芝	
(22)出願日	平成6年(1994)6月3日	(72)発明者	久武 建三	
			神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝建設事業所内	
		(72)発明者	佐藤 博希子	
			神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝建設事業所内	
		(72)発明者	石川 正仁	
			神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株 式会社東芝建設事業所内	
		(74)代理人	弁理士 大胡 典夫	最終頁に続く

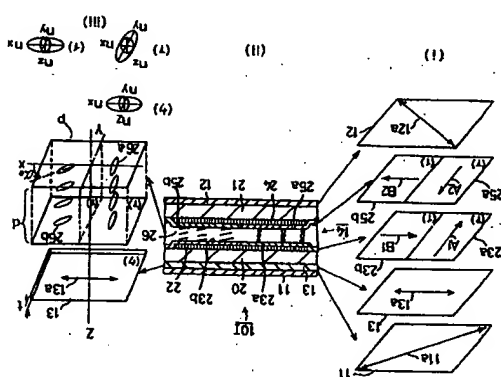
54) 【発明の名称】
液晶表示素子

57) 【要約】

【目的】 色付き現象、視角依存性を改善する。

【構成】 2枚の偏光板11、12間に液晶セル14

、導子の平面方向に光軸を持つ位相差1.3を配置する。液晶セル1.4は複数の面素を形成し、各面素はそれぞれ2領域(ア)からなる、各領域のセル間基板と平行に配置する。位相差領域のラビング方向と互に交差して、一方の領域のラビング方向を位相差の光軸1.3と平行に配置する。位相差領域のリタデーション値を2.5~2.95nmとし、液晶セルの液晶の屈折異方性Δdを2.55~2.95nmとし、



(2)

【特別企画】

【請求項1】
複数の画素を形成する電極と前記電極上
形成され配向処理された配向膜とを有する2枚の基板
前記基板間に挟持された正の誘電率特性を示すネゲ
ティブ液晶層とを具備した液晶表示素子において、
前記液晶セルを挟んで配置された2枚の位相差板
からなる液晶表示素子と

記少なくとも一方の偏光板と前記液晶セルの間に、光を有するようにリタデーション値が255～295nである偏光板を液晶表示素子の平面方向に光軸を有するように配置し、

配液晶セルは一面内にラビングもしくは同等の効果を得る値かなたを有する水平配向処理の方向が2つ、前記2つの方向は互いにほぼ直交し、一方配向処理の方向は前記位相差板の光軸と平行であり、下基板のそれぞれ対向する前記2つの水平配向処理の方向は互いに0°もしくは180°の角をなしており、配液晶層の液晶は前記配向処理にて液晶分子配列が傾きを有しない構造となる液晶であり、前記液晶層の屈折率 n_x と液晶層厚 d を乗じた値 nd が0.25 μm 乃至0.295 μm であることを特徴とする液晶素子。

請求項2) 複数の画素を形成する電極と前記電極上に形成された配向処理された配向膜とを有する2枚の基板と前記基板間に挟持された液晶液晶からなる液晶層とを具備してなる液晶表示セルと、前記液晶セルを囲んで配置された2枚の偏光板とからなる液晶表示素子において、

減少なくとも一方の偏光板と前記液晶セルの間に、光を有するようにリタデーション値が255～295nである位相差板を液晶表示素子の平面方向に光軸を有するように配置し、

配液品セルは一面案内にランピングもしくは同等の効果を得る適切なセルを有する垂直配向処理の方法が2つあり、前記2つの方向は互いにほぼ直交しており、一方、前記2つの方向は前記互にほぼ直交と平行であり、下基板のそれと反対方向する前記2つの水平配向処理の方向は互いに 0° 、もしくは 180° の角をなしており、配液品層の液晶は負の誘電異方性を示すネマティック液晶で前記配向処理に配液品分子配列が接しれを有しなす液晶とする液晶として、前記配液品層の配液異方性 Δn と液晶層厚 d を乗じた値 $\Delta n d$ が 0.2 、 2.0 乃至 $29.5 \mu m$ であることを特徴とする液晶表示装置。

請求項3】位相整版のリタデーション値が230nm
至270nmである請求項1または請求項2に記載の液
晶表示素子。

【請求項4】 複数の画素を形成する反射電極を有する基板と透明電極を有する上基板とこれら基板間に挟まれた負の誘電異方性を示すネマティック液晶の液晶層からなる液晶セルと、前記上基板側に設けられた1枚

特開平7-333617

●

の偏光板とを具備した液晶表示素子において、前記液晶セルと偏光板との間に、リタレーション値が $1.0\text{ }\mu\text{m}$ 乃至 $3.8\text{ }\mu\text{m}$ である位相差板を設け、前記液晶セルは一面内にランダムに互いに直交する、前記垂直配向処理の方向が互いに直交する、異なる値のチルトを有する垂直配向処理の方向が2つあり、前記2つの垂直配向処理の方向は互いに直交しており、前記垂直配向処理の方向は前記位相差板の光軸と平行であり、上下基板のそれぞれ対向する前記垂直配向処理の方向互いに 180° の角をなし、前記垂直配向処理の方向互いに 180° の角をなし、前記位相差板は、液晶分子の配列が傾きを有しない構造となる液晶であり、液晶分子の配列の屈折率特性 Δn と液晶層厚 d を乗じた値 $\Delta n d$ が $0.110\text{ }\mu\text{m}$ 以上であることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項5】 位相差板が液晶層からなる請求項1、2
または3に記載の液晶表示素子。

【請求項6】 フィルム状の光学異方素子であり、素子平面方向の屈折率 (n_x , n_y) が等しく、素子法線方向の屈折率 (n_z) が素子平面方向の屈折率と異なる ($n_z \neq n_x = n_y$) が素子法線方向に光軸を有する光学異方素子を複晶セルと偏光板間に挿入したことを特徴とする請求項1、2または4に記載の液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

{0001}

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子に関する。

[0002]

【従来の技術】ワードプロセッサやパソコンコンピュータなどのOA機器の表示装置として用いられている液晶表示素子は偏光附随型が一般的であり、その液晶表示素子の殆どは、ネマティック液晶を用いており、表示方式として複屈折モードと旋光モードの2つの方式に大別される。

【0003】複屈折モードではネマティック液晶を振動させる振動子が振動を用いる構造と、振じれのない状態で用いる構造とがあり、振じれネマティック液晶を用いたものは、例として、90°以上振じれた分子配列を保持する(S/T方式と称される)、急激な電気光学特性を持つため、各画素ごとにスイッチング素子(複屈折トランジスタやダイオード)が無くても時分割駆動により容易に大容量表示が得られる。

【0004】また、振じれないネマティック液晶を用いた構造では、例えば、ホモジニアス型や垂直配向型のC B方式があげられ、前記ST方式同様、急峻な電気光学特性を持ったため、各画素ごとにスイッチング素子がよくても時分割駆動により容易に大容量表示が得られ

【0005】一方、旋光モードの葉子は90°振れた子配列を持ち（TN方式と呼ばれる）応答速度が速く（数十ミリ秒）高いコントラスト比を示すことから、時や電圧、さらにはスイッチング素子を各画素ごととに配

し、直線偏光L14bとなる。さらに位相差板13において左回りに90°回転しL13bとなり、上偏光板11の吸収軸11aに平行になるため、この光路1b上の光は上偏光板11で吸収遮断される。

【0030】この状態において、液晶セル１４の電圧制御により領域（ア）、（イ）から配向機能を取り除くことと、光軸１、Ｌｂ上の直線偏光光１１２は位相差１／３によってのみ走回りに９０°回転するので、上偏光板１１の領域軸１１１に対して直交する直線偏光光になるため、両光路上の光は上偏光板を透過する。

【0031】図7の光制御系を具体化したのが、構成1、II、III、IV、VおよびVIであり、図1乃至図6により説明する。なお、各国同符号のものは同様部分を示す。

【0032】図1は(構成1)を説明するもので、素子断面(ii)を中心に、各部の配列および偏光に対する各軸の関係(i)を左側に、液晶セルの液晶分子の配列状態と位相差板の光軸の関係(ii)を右側に示している。

【0033】液晶セル14はガラスでできた上基板20と下基板21を有する。上基板20は一方の表面にITOの上面誘電層22を形成し、その電極表面上の各一画素を区画する領域を傾域(7)と傾域(1)に2分し、配向膜23aと配向膜23bとが隣接して形成される。

【0034】下基板21の上基板に対向する表面にITOの下面導電極24を形成し、領域(A)と領域(B)の部分に配向膜25a, 25bを形成する。配向膜にラビング処理を施し、基板の配向膜間の間隙に正の誘電異

方性を示すネマチック液晶の液晶層 26 を、充填し液晶セル 14 とする。傾域 (7) のおける配向膜 23 a, 23 b の方向 A1、A2 と、また傾域 (4) における配向膜 23 b、25 b のラビニング方向を x 軸に平行かつ相互に 180° 逆の方向で平行でかつ相互に 180° 逆の方向 B1、B2 とする。この配向処理により、

より、(ii) (iii) に示すように、液晶の分子 26 a, 26 b は僅かにブレチルト角 α を有するホモジニアス配列となり、両領域の分子配列は傾けられずに直交する。

【0035】位相差板やネマティック液晶は屈折率異方性を有し、一般にその光学特性を x , y , z 軸方向の立体的屈折率精確円体で表すことができる。図(iii)において、位相差板13の厚みを t 、液晶層26の厚厚を d 、さらに(7)は領域(7)の屈折率異方性、(イ)は屈

破(イ)の屈折率異方性、(ウ)は位相差板13の屈折率異方性を示し、かつそれぞれの配置関係を表している。ここで n_x , n_y , n_z は各軸の屈折率である。

ブレイ配列に替えた以外は同構成である。スプレイ配列であるのを、スプレイ配列がボシニナス配列であるのを、スプレイ配列に替えた以外は同構成である。スプレイ配列

m となる。状態A、状態Bは水平配向処理をした(構成I)、(構成II)の構造の分子では電圧無印加時(無印加)に、垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)のものに、垂直配向処理では電圧印加時に生じる、液晶層の構造の分子では電圧印加時(電圧無印加時)に、位相差板の光軸と液晶分子配列方向は、図7の(A)の領域が直交、図7(イ)の領域が平行となっている。分子配列方向から観察したとき、図7(ア)の領域の液晶層と位相差板(複屈折的なリタデーション値は27.5nm)の全リタデーション値は、それぞれの光軸が直交しているので、0となる。逆に図7(イ)の領域では、それぞれの光軸が平行になっているので、液晶層と位相差板との全リタデーション値は、それぞれのリタデーション値を足した値550nmとなる。

【0043】また、液晶層のリタデーション値が実効的に0となるとき（体相B。水平配向処理をした（構成1）、（構成1）の構造の素子では電圧印加時、垂直配向処理をした（構成1）、（構成4）、（構成7）、（構成7）の構造の素子では電圧無印加時）は、素子法線方向から観察したとき、図7（ア）、（イ）の領域とも液晶層と位相整合のリタデーション値を控制したとしても液晶層と位相整合のリタデーション値のみとなるので、275nmとなる。

【0044】すなわち、図7(A)の領域では、電界制御により液晶層と位相差板のトータルのリタデーション値を、0から275nm(275nmから0)に変化させることができ、図7(B)の領域では、電界制御により液晶層と位相差板のトータルのリタデーション値を、550nmから275nm(275nmから550nm)に変化させることができるわけである。

【0045】したがって、図7(A)、(イ)の構成における印加電圧に対する液晶層と位相差層の全リタレーション値の変化をグラフ化する。ここで図8は水平配向処理をした(構成I)、(構成II)の構造の素子の場合、図9は垂直配向処理をした(構成III)、(構成IV)、(構成V)、(構成VI)の構造の素子の場合の理論図である。

【0046】また、図1乃至図7に示すように、本発明の液晶表示素子において入射光側の下偏光吸収軸と液晶層と位相差板の全リタデーションの生じる方位ととのなす角は、いずれの場合においても45°となる。

(イ) は同一曲線となる。

【0048】このように本発明の液晶表示素子は、一面

は、印加電圧に対するリタデーション値の変化が異なっている (図8参照) が、結果的に印加電圧に対する透過率の変化は、 $\lambda = 550 \text{ nm}$ の光についてののみ考えれば、いずれの領域でも同じ変化の仕方を示すこととなるわけである。これは、液晶層と位相差板の総和の全リタデーションが、この $\lambda = 550 \text{ nm}$ の波長の1/4 (0倍、0.5倍、0倍となっているからであり、前記した透過率を示す (1)、(2) 式における $(R\pi/\lambda)$ の値が $0, \pi/2, \pi$ と正交偏光の極小、極大値、0となる条件) になっているからである。

【0049】次に、他の青色光、赤色光すなわち $\lambda = 440\text{ nm}$ 、 620 nm の場合どうなるかについて考えてみる。図14、15、16および17は図12、図13同様、図8の曲線と図10、11の曲線を $\lambda = 440\text{ nm}$ 、 620 nm の場合について合成したものであり、印加電圧に対する透過率の変化を図7に示す領域(7')と(イ)それぞれについて示したものである。図14、15は $\lambda = 440\text{ nm}$ の結果で、図16、17は $\lambda = 620\text{ nm}$ の結果である。また、図中、実線で示す曲線は図12、13に示した $\lambda = 550\text{ nm}$ での合成結果の曲線である。

【0050】図からわかるように $\lambda = 4.40 \text{ nm}$ 、 6.20 nm における(ア)と(イ)の領域の印加電圧に対する透過率の変化を示す曲線は、 $\lambda = 5.50 \text{ nm}$ における印加電圧に対する透過率の変化を示す曲線と真っている。つまりは $\lambda = 5.50 \text{ nm}$ に対し、上にずれるか、下る。いずれの形状となっている。しかしながら、いずれの図においても、傾坂(ア)が上にずれていたら、傾坂(イ)は下にずれており、(イ)が上にずれていたら、(ア)は下にずれている。

【0051】前述したように、本発明の液晶表示素子は、1画素内に2つの配向領域、つまり図7に示す（ア）と（イ）の領域を設けた構成となっている。したがって、各画素における透過率は図7に示す（ア）と（イ）のそれぞれ領域における透過率の合成されたものとなる。このため、図12乃至図17に示したそれぞれの液晶表示素子のそれぞれ、あるいは入射光長尺における印加電圧に対する透過率のずれは、それぞれの図における傾斜（ア）と（イ）の曲線の平均となる。図12乃至図17に示した

像工程を得、(構成III)の図3(イ)の領域が露出するようにして配向処理方向(構成III)の(イ)の領域の方向となるよう前記双方の基板をラビングB1、B2とし、しかる後、レジストを完全に除去し、本実施例の液晶表示素子用配向処理液を塗布した。これら基板を液晶層36の厚さが6.5 μ mとなるように基板間隙として(株)積水フライングミカル製のミクロバール(板厚6.5 μ m)を前記コモン基板20側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-2806 ($\Delta n=0.042$)を真空注入法にて注入して、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して本実施例の液晶セルを得た。

[0075] この液晶セルに(構成III)の構成となるよう、実施例1と同様に位相差板として日東電工(株)のNRF540・NRF540・NRF280の3層積層リタデーションフィルム(平均波長 $\lambda=550$ nm)におけるR=275nm、R/ $\lambda=1/2$)を前記本実施例における液晶表示セルに貼りあわせ、これを直交した偏光板11、12間に、偏光板の吸収軸11a、12aと前記位相差板のリタデーション方向(光軸方向)13aと45°の角度をなすよう、前記位相差板13と液晶セル14を挿入し、本実施例の液晶表示素子10IIIを得た。

[0076] こうして得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定した結果を図20に示す。図に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-6Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比10:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を視察したところ、正面は無偏の表示色と化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

[0077] (実施例5) (構成IV)
図4において、実施例4同様の基板を用い、実施例4における各面素の配向角53a、53b、55a、55bの配向処理方向を(構成IV)となるようにラビングを行う以外、実施例4同様の材料、条件、製法にて本実施例の液晶表示素子10IVを得た。

[0078] 実施例4同様、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定したところ、実施例4とほとんど同じ結果が得られた。また、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-5Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比15:1以上と、実施例4以上に極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、実施例4同様、

像工程を得、(構成III)の図3(イ)の領域が露出するようにして配向処理方向(構成III)の(イ)の領域の方向となるよう前記双方の基板をラビングB1、B2とし、しかる後、レジストを完全に除去し、本実施例の液晶表示素子用配向処理液を塗布した。これら基板を液晶層36の厚さが6.5 μ mとなるように基板間隙として(株)積水フライングミカル製のミクロバール(板厚6.5 μ m)を前記コモン基板20側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-2806 ($\Delta n=0.042$)を真空注入法にて注入して、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して本実施例の液晶セルを得た。

[0075] この液晶セルに(構成III)の構成となるよう、実施例1と同様に位相差板として日東電工(株)のNRF540・NRF540・NRF280の3層積層リタデーションフィルム(平均波長 $\lambda=550$ nm)におけるR=275nm、R/ $\lambda=1/2$)を前記本実施例における液晶表示セルに貼りあわせ、これを直交した偏光板11、12間に、偏光板の吸収軸11a、12aと前記位相差板のリタデーション方向(光軸方向)13aと45°の角度をなすよう、前記位相差板13と液晶セル14を挿入し、本実施例の液晶表示素子10IIIを得た。

[0076] こうして得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定した結果を図20に示す。図に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-6Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比10:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を視察したところ、正面は無偏の表示色と化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

[0077] (実施例5) (構成IV)
図4において、実施例4同様の基板を用い、実施例4における各面素の配向角53a、53b、55a、55bの配向処理方向を(構成IV)となるようにラビングを行う以外、実施例4同様の材料、条件、製法にて本実施例の液晶表示素子10IVを得た。

[0078] 実施例4同様、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定したところ、実施例4とほとんど同じ結果が得られた。また、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-5Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比15:1以上と、実施例4以上に極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、実施例4同様、

本実施例の液晶表示素子の表示色を視察したところ、実施例4同様、正面は無偏の表示色と化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

[0079] (実施例6) (構成III)
図3において、基板20として電極22をストライプ状とし、その幅が100 μ mであり、パターンピッチが110 μ mであり、電極本数が(640 \times 3)であり、各電極パターン毎に異なる色(RGB)のカラーフィルターを具備した信号電極用ITOパターニング基板および電極層が300 μ mであり、パターンピッチが330 μ mであり、電極本数が480である起電電極用ITOパターンニング基板21を用い、実施例4と同様の配向処理液を塗布して、これら基板を液晶層36の厚さが6.5 μ mとなるように基板間隙として(株)積水フライングミカル製のミクロバール(板厚6.5 μ m)を前記下基板21側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-4850 ($\Delta n=0.208$)を真空注入法にて注入して、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して(構成III)の構成となる本発明に用いる液晶セルを得た。

[0080] こうして得られた液晶表示セルを(構成III)の構成となるよう実施例4同様、位相差板13、偏光板11、12と組み合わせて、本実施例の液晶表示素子11を得た。

[0081] 実施例1、4同様に電気光学特性を測定したところ、図21に示す結果を得た。図から明らかとなり、実施例1、4同様波長依存性が極めて少ないことは無偏の表示色と化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

[0082] さらに、実施例1、4同様に液晶表示素子の等コントラスト特性を、1/480 duty駆動のマルチプレックス駆動(駆動実行電圧3-4V)にて測定したところ、正面でコントラスト比40:1、視角30°までコントラスト比5:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を視察したところ、正面は無偏の表示色と化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

[0083] (実施例7) (構成V)
基板として図22に示すような凹凸のある反射面電極40とアクリル樹脂の総厚71を有する不透明(黒色)のガラス基板70を用い、面素ごとにTFTスイッチング素子72をもつTFT基板(一面素の大きさは30 μ m \times 300 μ mであり、面素ピッチが304 μ m \times 304 μ mであり、面素本数が640 \times 480である約9インチサイズ)21および、図5のように、ベタITO電極22を形成したコモン基板20を用い、実施例4同

像工程を得、(構成III)の図3(イ)の領域が露出するようにして配向処理方向(構成III)の(イ)の領域の方向となるよう前記双方の基板をラビングB1、B2とし、しかる後、レジストを完全に除去し、本実施例の液晶表示素子用配向処理液を塗布した。これら基板を液晶層36の厚さが6.5 μ mとなるように基板間隙として(株)積水フライングミカル製のミクロバール(板厚6.5 μ m)を前記コモン基板20側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-2806 ($\Delta n=0.042$)を真空注入法にて注入して、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して本実施例の液晶セルを得た。

[0075] この液晶セルに(構成III)の構成となるよう、実施例1と同様に位相差板として日東電工(株)のNRF540・NRF540・NRF280の3層積層リタデーションフィルム(平均波長 $\lambda=550$ nm)におけるR=275nm、R/ $\lambda=1/2$)を前記本実施例における液晶表示セルに貼りあわせ、これを直交した偏光板11、12間に、偏光板の吸収軸11a、12aと前記位相差板のリタデーション方向(光軸方向)13aと45°の角度をなすよう、前記位相差板13と液晶セル14を挿入し、本実施例の液晶表示素子10IIIを得た。

[0076] こうして得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定した結果を図20に示す。図に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-6Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比10:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を視察したところ、正面は無偏の表示色と化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

[0077] (実施例5) (構成IV)
図4において、実施例4同様の基板を用い、実施例4における各面素の配向角53a、53b、55a、55bの配向処理方向を(構成IV)となるようにラビングを行う以外、実施例4同様の材料、条件、製法にて本実施例の液晶表示素子10IVを得た。

[0078] 実施例4同様、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定したところ、実施例4とほとんど同じ結果が得られた。また、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-5Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比15:1以上と、実施例4以上に極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、実施例4同様、

像の配向処理を各面素の配向処理方向A1、A2、B1、B2が(構成V)のようになるよう施した後、これら基板を液晶層36の厚さが6.5 μ mとなるように基板間隙として(株)積水フライングミカル製のミクロバール(板厚4.5 μ m)を前記コモン基板20側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-2806 ($\Delta n=0.042$)を真空注入法にて注入して液晶層36とし、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して本実施例に用いる液晶セルを得た。液晶層36の Δn は137 μ mとしている。

[0084] この液晶セルに(構成V)の構成となるよう、実施例1と同様に位相差板として日東電工(株)のNRF270・NRF270・NRF140の3層積層リタデーションフィルム(平均波長 $\lambda=550$ nm)におけるR=137nm、R/ $\lambda=1/4$)を前記本実施例における液晶表示セルのコモン基板20外側に貼りあわせ、これらに偏光板11を、偏光板の吸収軸11aと前記位相差板のリタデーション方向(光軸方向)13aと45°の角度をなすよう、前記位相差板上に貼りあわせ、本実施例の液晶表示素子11Vを得た。

[0085] こうして得られた液晶表示素子の電気光学特性(印加電圧に対する反射光強度)を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定した結果を図23に示す。図に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-4Vにて測定したところ、正面でコントラスト比10:1、視角30°までコントラスト比3:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。また、電圧印加時の最大反転率を測定したところ、4.4、8%と極めて高い反転率であることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を視察したところ、正面は無偏の表示色と化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

[0086] (実施例8) (構成V)
図5において、信号電極基板20として、電極22の幅が300 μ mであり、パターンピッチが330 μ mであり、電極本数が640 \times 3である信号電極用ITOパターンニング基板20および、図24に示すような表面を凹凸にしたアクリル樹脂の総厚81の上に凹凸のある電極幅が300 μ mであり、パターンピッチが330 μ mであり、電極本数が480である反射電極40を有する不透明(黒色)のガラス基板80を用いた起電電極用ITOパターンニング基板21を用い、実施例4同様の配向処理を各面素の配向処理方向が(構成V)のようになるよう施した後、これら基板を液晶層36の厚さが6.5 μ mとなるように基板間隙として(株)積水フライングミカル製のミクロバール(板厚6.5 μ m)を一方の基板側に散布し、

像工程を得、(構成III)の図3(イ)の領域が露出するようにして配向処理方向(構成III)の(イ)の領域の方向となるよう前記双方の基板をラビングB1、B2とし、しかる後、レジストを完全に除去し、本実施例の液晶表示素子用配向処理液を塗布した。これら基板を液晶層36の厚さが6.5 μ mとなるように基板間隙として(株)積水フライングミカル製のミクロバール(板厚6.5 μ m)を前記コモン基板20側に散布し、前記双方の基板を重ね合わせて、これら基板間に液晶材料、ZLI-2806 ($\Delta n=0.042$)を真空注入法にて注入して、このときの注入量を素外酸化樹脂にて封止して本実施例の液晶セルを得た。

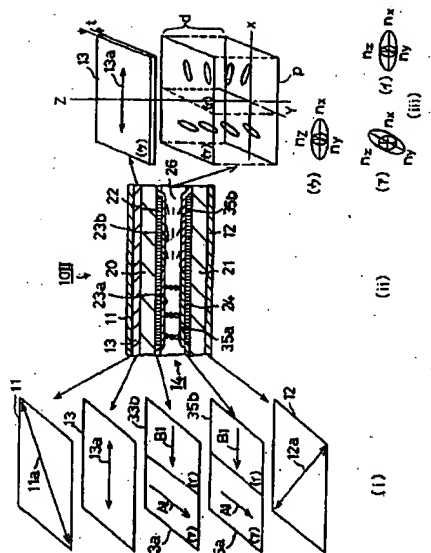
[0075] この液晶セルに(構成III)の構成となるよう、実施例1と同様に位相差板として日東電工(株)のNRF540・NRF540・NRF280の3層積層リタデーションフィルム(平均波長 $\lambda=550$ nm)におけるR=275nm、R/ $\lambda=1/2$)を前記本実施例における液晶表示セルに貼りあわせ、これを直交した偏光板11、12間に、偏光板の吸収軸11a、12aと前記位相差板のリタデーション方向(光軸方向)13aと45°の角度をなすよう、前記位相差板13と液晶セル14を挿入し、本実施例の液晶表示素子10IIIを得た。

[0076] こうして得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定した結果を図20に示す。図に示すごとく、極めて波長依存性の少ない電気光学特性が得られることがわかった。さらに、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-6Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比10:1以上と極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、本発明の液晶表示素子の表示色を視察したところ、正面は無偏の表示色と化させてもほとんど色付きの生じない極めて優れた色みが見られることがわかった。

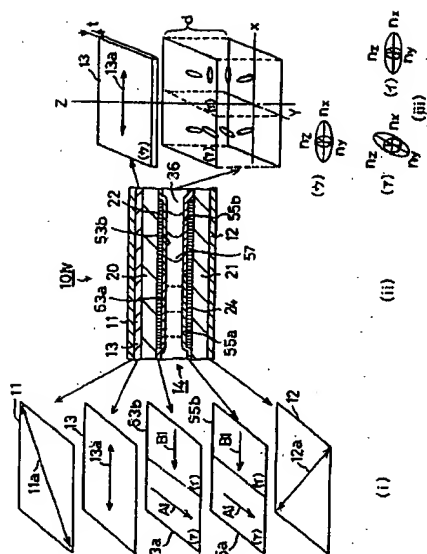
[0077] (実施例5) (構成IV)
図4において、実施例4同様の基板を用い、実施例4における各面素の配向角53a、53b、55a、55bの配向処理方向を(構成IV)となるようにラビングを行う以外、実施例4同様の材料、条件、製法にて本実施例の液晶表示素子10IVを得た。

[0078] 実施例4同様、得られた液晶表示素子の電気光学特性を $\lambda=440$ nm、550nm、620nmの光にて測定したところ、実施例4とほとんど同じ結果が得られた。また、得られた液晶表示素子の等コントラスト特性を印加電圧0-5Vにて測定したところ、正面でコントラスト比200:1、視角30°までコントラスト比15:1以上と、実施例4以上に極めて広い視角依存性を得ることがわかった。さらに、実施例4同様、

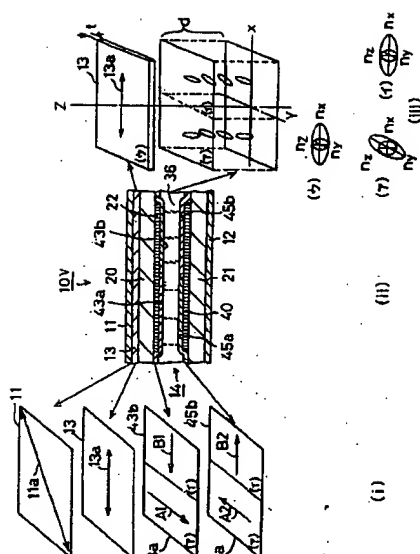
【図2】



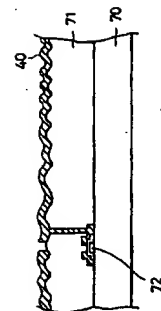
【図4】



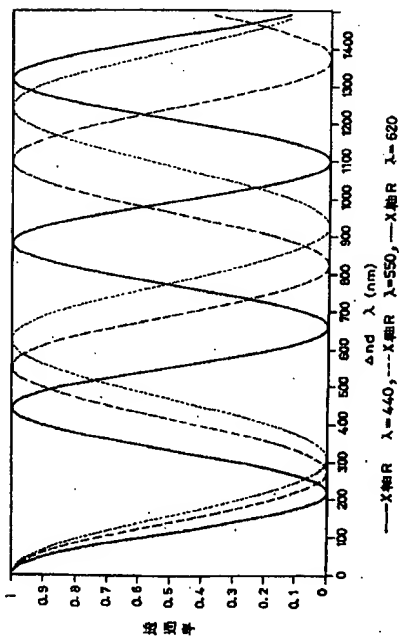
【図5】



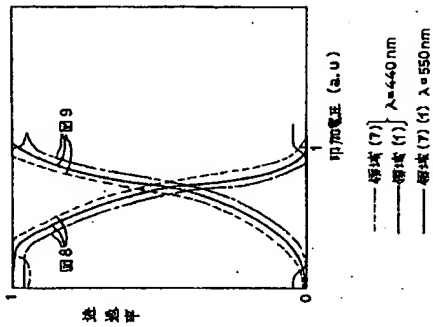
【図22】



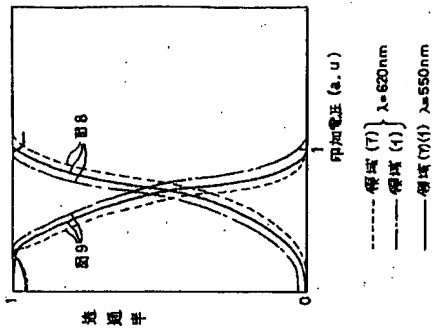
【図11】



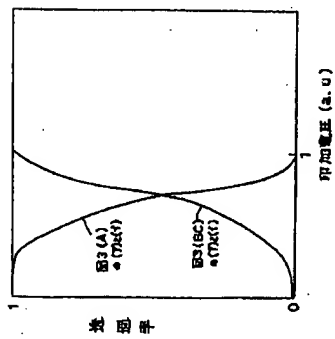
【図15】



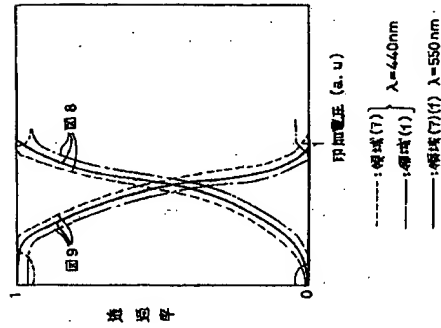
【図16】



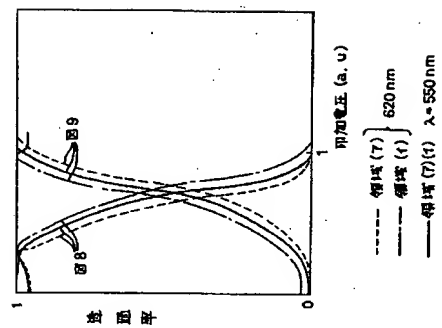
【図13】



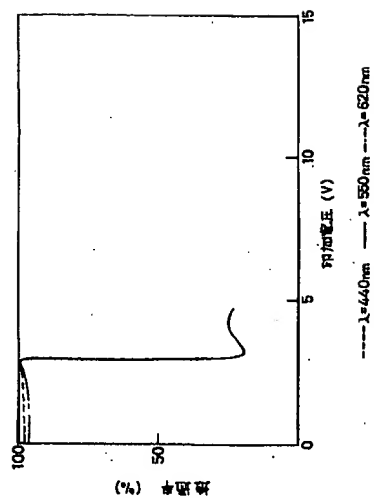
【図14】



【図17】



【図 25】



フロントページの続き

(72)発明者 大山 毅

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株
式会社東芝横浜事業所内

(72)発明者 羽藤 仁

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株
式会社東芝横浜事業所内